

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
H 04 N 5/44

⑥⑦ EP 0 577 165 B 1

①⑩ DE 693 15 626 T 2

- ②① Deutsches Aktenzeichen: 693 15 626.0  
⑥⑥ Europäisches Aktenzeichen: 93 201 323.8  
⑥⑥ Europäischer Anmeldetag: 7. 5. 93  
⑥⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA: 5. 1. 94  
⑥⑦ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 10. 12. 97  
④⑦ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 28. 5. 98

③⑩ Unionspriorität:

92201388 15. 05. 92 EP

⑦③ Patentinhaber:

Philips Electronics N.V., Eindhoven, NL

⑦④ Vertreter:

Peters, C., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 22335 Hamburg

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

⑦② Erfinder:

De Haan, Gerard, NL-5656 AA Eindhoven, NL;  
Biezen, Paul Willem Albert Cornelis, NL-5656 AA  
Eindhoven, NL; Ojo, Olukayode Anthony, NL-5656  
AA Eindhoven, NL; Hijgen, Hendrik, NL-5656 AA  
Eindhoven, NL

⑤④ Anordnung zum Interpolieren eines bewegungsausgeglichenen Bildsignals

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 693 15 626 T 2

DE 693 15 626 T 2

## Bewegungskompensierte Bildsignalinterpolation

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur bewegungskompensierten Bildsignalinterpolation, die zum Erzeugen zusätzlicher Zeilen oder Teilbilder zur Verbesserung der Wiedergabequalität eines Bildsignals verwendet werden kann.

In EP-A-0.474.287 (PHN 13.443) wird ein Zeilenzahlverdoppler beschrieben, wobei ein Mittelwertfilter Artefakte verringert in einer interpolierten Zeile, erhalten durch bewegungskompensierte Interpolation unter Verwendung eines einzigen Bewegungsvektors je Pixel oder je Block von Pixeln.

In "IEEE Transactions on Consumer Electronics", Heft 36, Nr. 3, August 1990, Seiten 296 - 300 wird beschrieben, wie programmierbare Logikanordnungen (Gate Arrays, PGAs) beim Bauen eines Fernseher-Prototyps benutzt werden können. Bildverarbeitungsalgorithmen, wie Interpolation, Bewegungsdetektion und Videosignalfilterung wurden durch PGAs implementiert.

Wenn sehr komplexe und schnelle Bewegungen in dem Bild nicht einwandfrei abgeschätzt werden können, beispielsweise weil sie außerhalb des Schätzungsbereiches liegen oder weil das Geschwindigkeitsfeld sehr unstabil ist, sind geschätzte Bewegungsvektoren nicht einwandfrei und eine bewegungskompensierte Interpolation auf Basis dieser Bewegungsvektoren führt zu fehlerhaften Ergebnissen. Im Grunde sind Artefakte, die aus solchen fehlerhaften Bewegungsvektoren entstehen, sehr störend an den Übergängen und in der Nähe ortsfester Gegenstände, da sie dazu neigen, sich an einer isolierten, auffälligen Stelle am Schirm zu konzentrieren, insbesondere, wenn es dort ein Detail mit hoher Räumlichkeit gibt.

Es ist nun u.a. eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Art und Weise zu schaffen, eine Degradation natürlicher und eleganter aussehen zu lassen.

Dazu schafft ein erster Aspekt der Erfindung eine Anordnung zur bewegungskompensierten Bildsignalinterpolation nach Anspruch 1. Vorteilhafte Ausführungsformen werden in den Unteransprüchen definiert. Ein zweiter Aspekt der Erfindung schafft einen Fernsehsignalampfänger, wie in Anspruch 4 definiert.

5

10

15

20

25

30

entspricht der mittlere Koeffizient dem Wert eins, während die anderen Koeffizienten Null sind.

Gute Interpolationsergebnisse wurden erhalten durch eine Anordnung nach Anspruch 3.

5 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ausführungsform eines Fernsehsignalempfängers mit einem bewegungskompensierten Interpolators nach der vorliegenden Erfindung, und

10 Fig. 2 ein Zeitdiagramm aufeinanderfolgender Teilbilder an verschiedenen Stellen in der Ausführungsform nach Fig. 1.

In der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform wird ein Bildsignal, dessen Teilbildfrequenz 50 Hz beträgt, einem ersten Teilbildspeicher FM1 zugeführt. In Fig. 2 zeigt die Zeile 1 ein Zeitdiagramm der eintreffenden Teilbildfolge A, B, C, D, E, F des Bildsignals. Mit Hilfe des Teilbildspeichers FM1 wird die Teilbildfrequenz des  
15 Bildsignals dadurch verdoppelt, daß jedes Teilbild des Bildsignals aus dem ersten Teilbildspeicher FM1 zweimal ausgelesen wird. In Fig. 2 zeigt die Zeile 2 ein Zeitdiagramm der von dem Teilbildspeicher FM1 gelieferten Teilbildfolge. Diese Folge wird einem zweiten Teilbildspeicher FM2 zugeführt, der jeden zweiten Auftritt jedes zugeführten Teilbildes schreibt, während der zweite Teilbildspeicher FM2 das erste Mal,  
20 das demselben ein Teilbild zugeführt wird, ignoriert. Jedes Teilbild, das in den zweiten Teilbildspeicher FM2 eingeschrieben wird, wird zweimal aus dem zweiten Teilbildspeicher FM2 ausgelesen. In Fig. 2 zeigt Zeile 3 ein Zeitdiagramm der von dem zweiten Teilbildspeicher FM2 gelieferten Teilbildfolge. Zum Schluß zeigt die Zeile 4 in Fig. 2 ein Zeitdiagramm der Ausgangsteilbildfolge der Anordnung zur bewegungskompensierten Bildsignalinterpolation nach Fig. 1, wobei AB ein interpolierten Teilbild angibt auf Basis von Eingangsteilbildern A und B usw.

Die Ausführungsform nach Fig. 1 enthält weiterhin zwei Zeilenspeicherteile LM1, LM2, die je eine angezapfte Verzögerungsleitung von beispielsweise 5 Zeilenspeichern und 16 Pixelspeichern je Zeilenspeicheranzapfung aufweisen, so daß jedes Pixel in einem bestimmten Gebiet über Schaltmatrizen SMX1,  
30

△

5

15

PATENTANSPRÜCHE:

1. Anordnung zur bewegungskompensierten Signalinterpolation, dadurch gekennzeichnet, daß sie die nachfolgenden Elemente aufweist:

Mittel zum Liefern wenigstens zweier Bewegungsvektoren ( $\pm d, 0$ ) für jedes Pixel in einem bestimmten Gebiet,

5 Mittel (LM1, LM2, AV) zum Liefern wenigstens zweier bewegungskompensierter Pixelwerte entsprechend den genannten wenigstens zwei Bewegungsvektoren ( $\pm d, 0$ ), und

Mittel (MED) zur geordneten statistischen Filterung der genannten wenigstens zwei bewegungskompensierten Pixelwerte.

10 2. Anordnung nach Anspruch 1, wobei die genannten geordneten statistischen Filtermittel ein Mittelwertfilter (MED) aufweisen.

3. Anordnung nach Anspruch 1, wobei die genannte Interpolationsanordnung weiterhin einen Mittelwertformer (AV) aufweist zum Empfangen zweier Pixelwerte, die nicht durch einen Bewegungsvektor verschoben worden sind, zum Liefern  
15 eines mittleren Pixelwertes, der einem Null-Bewegungsvektor (0) entspricht, und wobei das genannte Mittelwertfilter (MED) zwei Pixelwerte aus zwei verschiedenen Teilbildern empfängt, wobei diese zwei Pixelwerte einem ersten Bewegungsvektor ( $\pm d$ ) und dem genannten mittleren Pixelwert entsprechen.

4. Fernsehsignalempfänger mit:

20 Empfangsmitteln (1) zum Empfangen des genannten Fernsehsignals, und eine Anordnung zur bewegungskompensierten Bildsignalinterpolation (FM1, FM2, LM1, LM2, AV, MED), die mit den genannten Empfangsmitteln gekoppelt sind zum Liefern eines interpolierten Bildsignals, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte Interpolationsanordnung die nachfolgenden Elemente aufweist:

25 Mittel zum Liefern wenigstens zweier Bewegungsvektoren ( $\pm d, 0$ ) für jedes Pixel in einem bestimmten Gebiet,

Mittel (LM1, LM2, AV) zum Liefern wenigstens zweier bewegungskompensierter Pixelwerte entsprechend den genannten wenigstens zwei Bewegungsvektoren ( $\pm d, 0$ ), und

- 5 Mittel (MED) zur geordneten statistischen Filterung wenigstens zweier genannter bewegungskompensierter Pixelwerte, wobei diese Filtermittel das genannte interpolierte Bildsignal liefern.

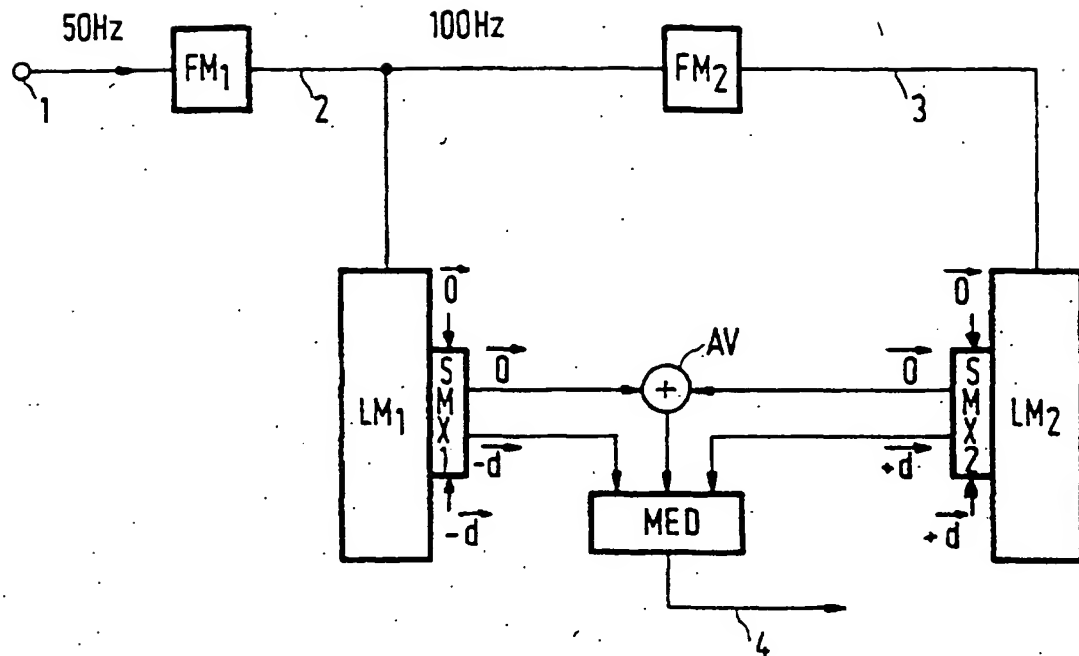


FIG.1

1:	A		B		C		D		E		F
2:	Z	A	A	B	B	C	C	D	D	E	E
3:	Y	Z	Z	A	A	B	B	C	C	D	D
4:	YZ	Z	ZA	A	AB	B	BC	C	CD	D	DE

FIG.2